



G

12

Gebrauchsmuster

U 1

(11) Rollennummer G 85 07 026.2

(51) Hauptklasse H01L 25/16

Nebenklasse(n) H01L 31/04

(22) Anmeldetag 11.03.85

(47) Eintragungstag 13.06.85

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 25.07.85

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Solarzellenmodul

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

Best Available Copy

13.05.85

76

Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 85 G 1143 DE

5 Solarzellenmodul

Die Neuerung betrifft ein Solarzellenmodul aus einzelnen, in Reihen angeordneten Solarzellen, die wenigstens teilweise elektrisch in Serie geschaltet sind, mit mindestens
10 einer Bypassdiode, die als normalerweise gesperrte Diode die in Serie geschalteten Solarzellen überbrückt, wobei wenigstens eine Bypassdiode direkt in das Solarzellenmodul integriert ist und wobei wenigstens eine Bypassdiode auf einem Kühlblech angeordnet ist.

15

Wenn Solarzellen in Serie geschaltet werden, was bei einem Solarzellenmodul gewöhnlich der Fall ist, kann sich bei Stromüberlastung die Spannung an einzelnen Solarzellen und gegebenenfalls auch an einer ganzen "Kette" von
20 Solarzellen umkehren. Eine derartige Stromüberlastung kann sich bei starken Schwankungen des Strahlungseinfalls auf verschiedene Flächenbereiche des Solarzellenmoduls ergeben. Diese Spannungsumkehr wird durch die sogenannten Bypass- oder Nebenschlußdioden vermieden, wodurch die
25 Heizleistung für schwächer bestrahlte Solarzellen begrenzt wird.

Aus DE-OS 33 07 202 ist ein derartiges Solarzellenmodul bekannt. Dabei sind Solarzellen 1' bis 36' in Serie geschaltet. Der Eingang der Solarzelle 1' ist durch eine
30 Bypassdiode 41 an den Ausgang der Solarzelle 4' angeschlossen. Ebenso liegt eine Bypassdiode 42 zwischen dem Eingang der Solarzelle 5' und dem Ausgang der Solarzelle 14'. Eine weitere Bypassdiode 43 ist zwischen dem Ein-
35 gang der Solarzelle 14' und dem Ausgang der Solarzel-

My 1 Dx / 10.05.1985

8507028

13.05.85

- 2 - VPA 85 G 1143 DE

- le 23' vorgesehen. Außerdem liegt eine Bypassdiode 44 zwischen dem Eingang der Solarzelle 23' und dem Ausgang der Solarzelle 32'. Schließlich ist noch eine Bypassdiode 45 zwischen dem Eingang der Solarzelle 33' und dem
- 5 Ausgang der Solarzelle 36' vorgesehen. Die Bypassdioden 41 bis 45 liegen parallel zu den ihnen jeweils zugeordneten Ketten aus den Solarzellen 1' bis 4' bzw. 5' bis 14' bzw. 14' bis 23' bzw. 23' bis 32' bzw. 33' bis 36'.
- 10 Bei einer infolge einer Stromüberlastung eintretenden Spannungsumkehr an einer Kette aus Solarzellen liegt die jeweils zugehörige Bypassdiode in Durchlaßrichtung zum "umgekehrten" Stromfluß, wodurch die betreffende Kette
- 15 von Solarzellen nahezu kurzgeschlossen wird, so daß die mögliche Heizleistung für eine einzelne Solarzelle durch die in dem kurzgeschlossenen Kreis verbleibenden aktiven Solarzellen begrenzt wird.
- 20 Die Solarzellen 1' bis 36' sind in Serie geschaltet. In dieser Serie zueinander benachbarte Solarzellen sind dabei über Leitungsbänder 20 miteinander verbunden. Diese Leitungsbänder 20 führen von der Oberseite einer vorangehenden Solarzelle zur Unterseite der nächst nachfolgenden
- 25 Solarzelle, damit die gewünschte Serienschaltung entsteht. Auf diese Weise liegen alle Solarzellen 1' bis 36' zwischen einem positiven Anschluß 50 und einem negativen Anschluß 51.
- 30 Aus der genannten deutschen Offenlegungsschrift ist es bekannt, die eigentliche Bypassdiode 43, d. h. den Diodenchip, auf einem Kühlblech anzuordnen, das mit dem zwischen den Solarzellen 23' und 24' geführten Leiterband 20 verbunden ist, und diese Bypassdiode 43 über ein Anschlußband mit der Unterseite der Solarzelle 14' zu ver-
- 35

8507038

13.05.85

- 3 - VPA 85 G 1143 DE

- binden. Durch das Kühlblech wird dabei für eine Wärmeabfuhr aus der Bypassdiode 43 gesorgt. Bei dieser bekannten Anordnung einer Bypassdiode auf einem Kühlblech befindet sich das Leitungsband 20 oberhalb des Kühlblechs und die
- 5 elektrische Verbindung zur Solarzelle 14' unterhalb des Kühlblechs. Diese Anordnung des Kühlblechs zusammen mit der Bypassdiode und den elektrischen Verbindungen dieser Bypassdiode trägt auf und erschwert eine flache Bauform des Solarzellenmoduls.
- 10 Der vorliegenden Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Solarzellenmodul der eingangs genannten Art anzugeben, das in einer flachen Bauform hergestellt werden kann.
- 15 Diese Aufgabe wird neuerungsgemäß dadurch gelöst, daß auf einem Kühlblech eine Doppeldiode angeordnet ist.
- Bei Verwendung einer Doppeldiode auf dem Kühlblech sind sämtliche Diodenchips und sämtliche Anschlüsse der
- 20 Diodenchips auf ein und derselben Seite des Kühlblechs angeordnet. Eine solche Anordnung ermöglicht eine flache Bauform des Solarzellenmoduls.
- Bei Verwendung einer Doppeldiode auf dem Kühlblech ergeben sich einfachere Montage- und Verschaltungsmöglichkeiten. Wenn bei einem Solarzellenmodul benachbarte Solarzellenketten gegeneinander versetzt sind, ergibt sich die Möglichkeit, die neuerungsgemäßen Bypass-Doppeldioden zusammen mit dem jeweils zugehörigen Kühlblech in solchen
- 25 freien Plätzen des Solarzellenmoduls anzuordnen, bei denen gegenüber dem Stand der Technik ein größeres Kühlblech möglich ist und damit eine geringere thermische Belastung der Bypassdioden.
- 30

8507026

13.05.85

- 4 - VPA 85 G 1143 DE

Die Neuerung wird anhand der Zeichnung näher erläutert:

Fig. 1 und 2 zeigen Draufsichten auf neuerungsgemäße Solarzellenmodule.

5

Fig. 3 und 4 zeigen eine Bypass-Doppeldiode auf einem Kühlblech.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf ein Solarzellenmodul 25, bei dem neuerungsgemäße Bypassdioden 11 bis 18 verwendet sind. Jede dieser Bypassdioden 11 bis 18 ist so geschaltet, wie es bei der Bypass-Doppeldiode B dargestellt ist. Das Solarzellenmodul 25 besitzt insgesamt 16 Ketten von Solarzellen, wobei zur ersten Kette die Solarzellen 1'' bis 9'', zur zweiten Kette die Solarzellen 10'' bis 18'' usw. gehören. Jeweils zwei aufeinanderfolgende Ketten von Solarzellen sind räumlich gegeneinander versetzt. Dadurch ergeben sich in der Draufsicht auf dem Solarzellenmodul 25 freie Plätze, in denen die Bypassdioden 11 bis 18 mit jeweils einem relativ großen Kühlblech Platz finden.

Wenn die 144 Solarzellen des Solarzellenmoduls 25 so geschaltet sind, daß alle Solarzellen 1'' bis 144'' zwischen einem positiven Anschluß 50 und einem negativen Anschluß 51 liegen, dann liefert das Solarzellenmodul 25 eine Spannung von 72 V. In diesem Fall sind die beiden Anschlüsse 52 und 53 miteinander verbunden.

Wenn die Anschlüsse 50 und 53 und die Anschlüsse 51 und 52 jeweils miteinander verbunden werden, so liegen die Solarzellen 1'' bis 72'' und die Solarzellen 73'' bis 144'' jeweils zwischen einem positiven Anschluß 50 und einem negativen Anschluß 51. Bei dieser Schaltung liefert das Solarzellenmodul 25 eine Spannung von 36 V.

8507028

13.05.85

20

- 5 - VPA 85 G 1143 DE

- Die Fig. 2 zeigt ein Solarzellenmodul 35, das dieselbe räumliche Anordnung von Solarzellen 1'' bis 144'' und dieselbe räumliche Anordnung von Bypassdioden 11 bis 18 aufweist wie das Solarzellenmodul 25. Beim Solarzellenmodul 35 sind jedoch sowohl die Ketten der Solarzellen als auch die Bypassdioden 11 bis 18 so miteinander verdrahtet, daß bei einer Verbindung der Anschlüsse 60 mit 63 und der Anschlüsse 61 mit 62 das Solarzellenmodul 35 eine Spannung von 9 V und daß bei Verbindungen der Anschlüsse 60 mit 62 das Solarzellenmodul 35 eine Spannung von 18 V liefert. Die Beschaltung nach Fig. 2 macht es erforderlich, daß zwischen Leitungen, die verschiedenes Potential aufweisen, jeweils eine Isolierfolie I angeordnet wird.
- 15 Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf eine neuerungsgemäße Bypassdiode, bei der zwei Diodenchips D 1, D 2 mit den beiden Anschlußfahnen P 1, P 2 auf ein und derselben Oberfläche des Kühlblechs K angeordnet sind. Dabei sind die beiden Diodenchips D 1, D 2 elektrisch hintereinandergeschaltet. Das Kühlblech K dient als elektrische Verbindung zwischen den beiden Diodenchips D 1, D 2.
- 25 Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht der Bypassdiode nach Fig. 3. Dabei ist deutlich sichtbar, daß dadurch, daß sowohl Anschlußfahne P als auch Diodenchip D auf ein und derselben Oberfläche des Kühlblechs K angeordnet sind, eine besonders flache Bauform für die integrierbare Bypassdiode gefunden werden kann.
- 30 Die Anzahl der Leitungsausführungen in einem Solarzellenmodul läßt sich deutlich verringern, wenn die Bypassdiode B ähnlich wie die Solarzellen 1'' bis 144'' in den Solarzellenverbund eingebaut und auch verschaltet sind. Eine integrierbare Bypassdiode kann mit glaspassivierten und mit Silikon-Kautschuk abgedeckten Silicium-Dioden-
- 35

0507005

13.05.85

- 6 -

VPA 85 G 1143 DE

chips hergestellt werden. Um die notwendige Wärmeabfuhr zu erreichen, werden die Diodenchips D 1, D 2 auf ein Kühlblech gelötet und über Anschlußfahnen mit den Solarzellen verbunden.

5

Die Neuerung ermöglicht geringere Materialkosten und geringere Verarbeitungskosten. Bei verschiedenen Dauertests hinsichtlich Temperatur und Feuchteeinwirkung wurden an den Dioden bzw. an den Solarmoduleigenschaften keine Ver-

10 änderungen festgestellt.

3 Schutzansprüche

4 Figuren

8507026

11.03.85

- 7 -

VPA

Schutzansprüche

1. Solarzellenmodul (25, 35) aus einzelnen, in Reihen angeordneten Solarzellen (1'' bis 144''), die wenigstens
5 teilweise elektrisch in Serie geschaltet sind, mit mindestens einer Bypassdiode (11 bis 18), die als normalerweise gesperrte Diode die in Serie geschalteten Solarzellen überbrückt, wobei wenigstens eine Bypassdiode (11 bis 18) direkt in das Solarzellenmodul (25, 35) integriert ist
10 und wobei wenigstens eine Bypassdiode (D) auf einem Kühlblech (K) angeordnet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß auf dem Kühlblech (K) eine Doppeldiode (D 1, D 2) angeordnet ist.
- 15 2. Solarzellenmodul nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Bypassdioden (D 1, D 2) glaspassivierte Silicium-Diodenchips verwendet sind.
- 20 3. Solarzellenmodul nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Bypassdioden (D 1, D 2) mit Silikon-Kautschuk abgedeckte Silicium-Diodenchips verwendet sind.

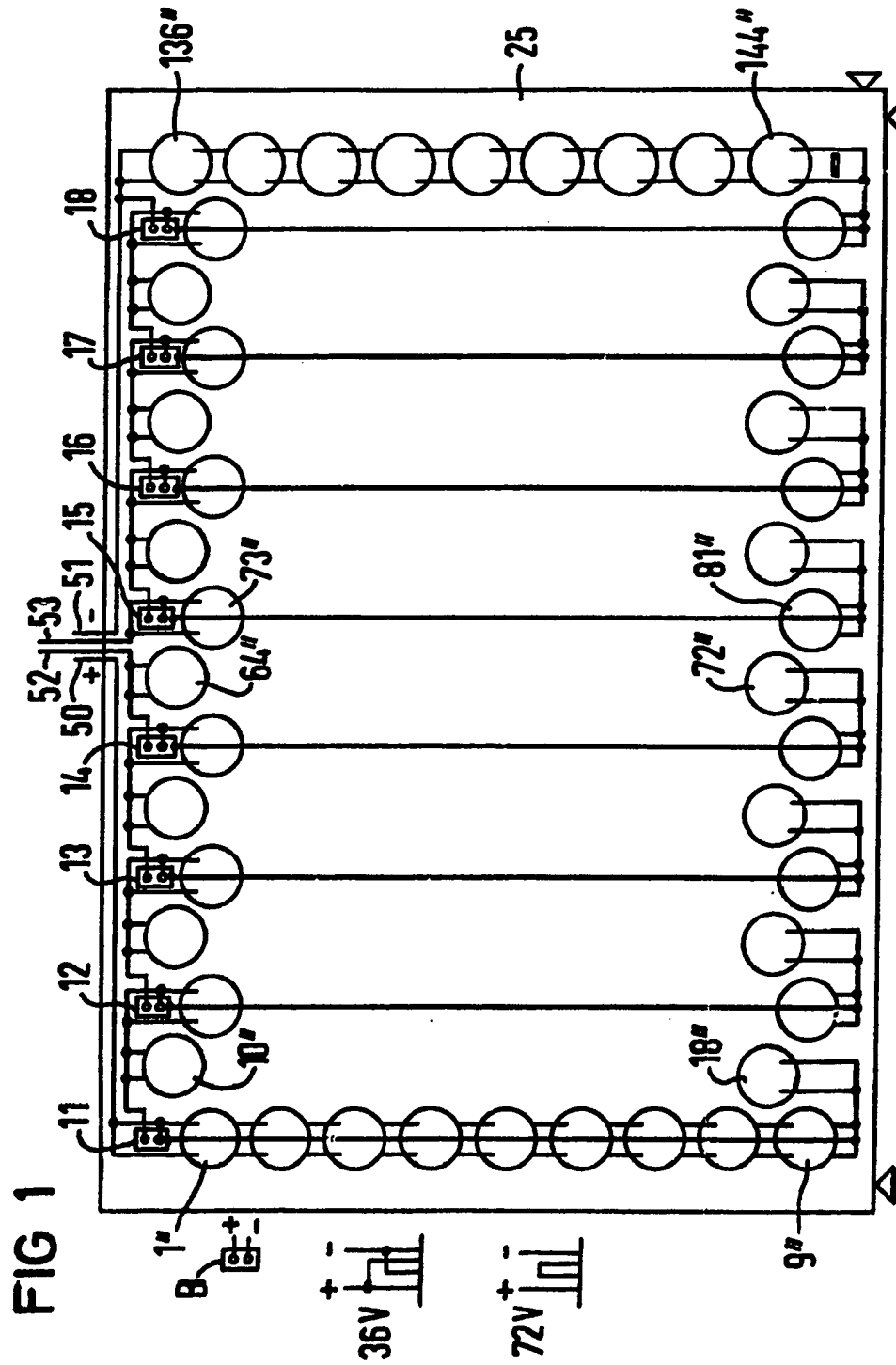
8507026

13-05-85

22

1/2

85 G 1143 DE



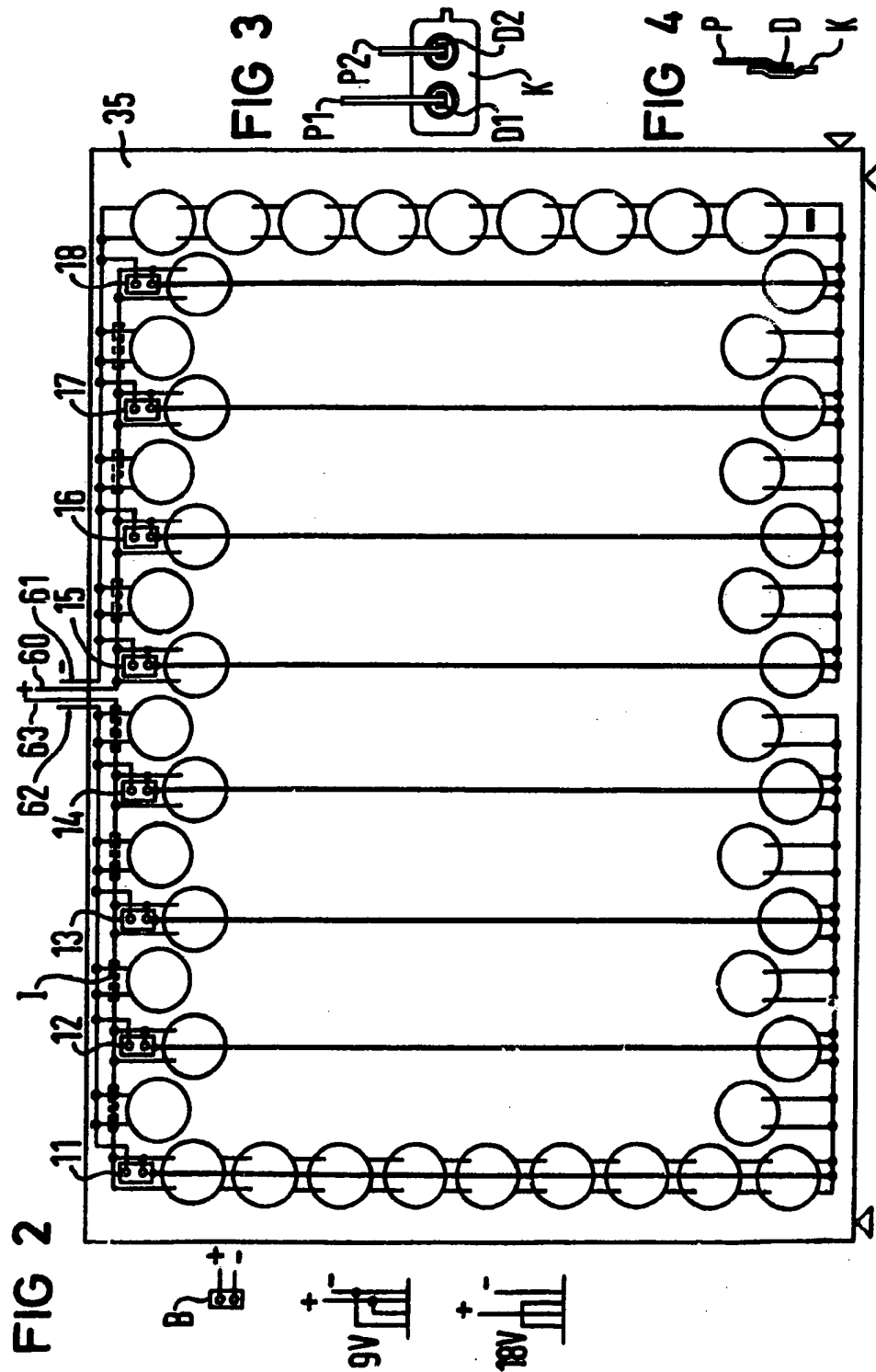
8507028

13.05.85

23

2/2

85 G 1143 DE



850701

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.